

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  3月12日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-066966  
Application Number:

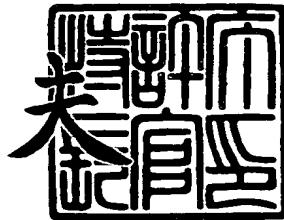
[ST. 10/C] :      [ J·P 2003-066966 ]

出願人      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2003年12月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 EP-0435701  
【提出日】 平成15年 3月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 15/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内  
【氏名】 宮下 武  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内  
【氏名】 小林 義武  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内  
【氏名】 竹内 淳一  
【特許出願人】  
【識別番号】 000002369  
【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100090479  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 井上 一  
【電話番号】 03-5397-0891

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100090387

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100090398

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 大渕 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

**【プルーフの要否】 要**

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エネルギー評価支援システム、プログラム、情報記憶媒体およびエネルギー評価支援方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生産装置と、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置とを含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援システムであって、

ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む工場の設計要求を入力する入力手段と、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関するデータを示す用力供給装置データベースとを記憶する記憶手段と、

前記設計要求に応じて、前記生産装置データベースと、前記基礎設備データベースとに基づき、装置ごとおよび用力種別ごとにエネルギー消費量を演算する処理手段と、

当該処理手段によって演算されたエネルギー消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力手段と、

を含み、

前記処理手段は、

前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、当該生産装置が必要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、

当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し、当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、

前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算することを特徴とするエネルギー評価支援システム。

【請求項 2】 請求項 1において、

前記処理手段は、選択した複数の生産装置および複数の用力供給装置のうちエ

エネルギー消費量が所定の基準値以上の装置があるかどうかを判定し、エネルギー消費量が所定の基準値以上の装置がある場合、当該装置に代えて別の装置を選択することを特徴とするエネルギー評価支援システム。

【請求項3】 請求項1、2のいずれかにおいて、

前記設計要求は、工場の稼働時期を示す稼働時期指定を含み、

前記処理手段は、当該稼働時期指定に応じてエネルギー消費量を補正演算することを特徴とするエネルギー評価支援システム。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかにおいて、

前記設計要求は、生産工程の規模に応じた集計単位の指定を示す集計単位指定と、出力形式を示す出力形式指定とを含み、

前記処理手段は、前記集計単位指定に応じた集計単位でエネルギー消費量を演算し、

前記出力手段は、前記出力形式指定に応じた出力形式でエネルギー消費量を出力することを特徴とするエネルギー評価支援システム。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかにおいて、

前記エネルギー消費量は、電力消費量であって、

前記処理手段は、前記生産装置による電力消費量と、前記用力供給装置による電力消費量とを加算することにより、総電力消費量を演算することを特徴とするエネルギー評価支援システム。

【請求項6】 コンピュータを、生産装置、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置を含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援システムとして機能させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む工場の設計要求を入力する入力手段と、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関するデータを示す用力供給装置データベースとを記憶する記憶手段と、

前記設計要求に応じて、前記生産装置データベースと、前記基礎設備データベ

ースに基づき、装置ごとおよび用力種別ごとにエネルギー消費量を演算する処理手段と、

当該処理手段によって演算されたエネルギー消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力手段として機能させ、

前記処理手段は、

前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、当該生産装置が必要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、

当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し、当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、

前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算することを特徴とするプログラム。

【請求項 7】 コンピュータを、生産装置、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置を含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援システムとして機能させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶した情報記憶媒体であって、

コンピュータを、

ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む工場の設計要求を入力する入力手段と、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関するデータを示す用力供給装置データベースとを記憶する記憶手段と、

前記設計要求に応じて、前記生産装置データベースと、前記基礎設備データベースに基づき、装置ごとおよび用力種別ごとにエネルギー消費量を演算する処理手段と、

当該処理手段によって演算されたエネルギー消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力手段として機能させるためのプログラムを記憶し、

前記処理手段は、

前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、当該生産装置が必

要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、

当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し

、当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、

前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算することを特徴とする情報記憶媒体。

**【請求項 8】** 生産装置、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置を含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援方法であって、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関する用力供給装置データベースとを記憶し、

ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む設計要求を入力し、

前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、

当該生産装置が必要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、

当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し

、当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、

前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、

当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算し、

当該エネルギー消費量を所定の形式で出力することを特徴とするエネルギー評価支援方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の装置を用いる工場でのエネルギー消費量を評価するためのエネルギー評価支援システム、プログラム、情報記憶媒体およびエネルギー評価支

援方法に関する。

### 【0002】

#### 【背景技術】

一般に、例えば、電力計や水道メーター等によって建物全体でのエネルギー消費を把握することは可能である。

### 【0003】

しかし、例えば、新たに工場を設計する場合、工場によって使用する生産装置や、当該生産装置を稼働するための用力を供給する用力供給装置は異なる。このため、従来は、過去の電力消費量等の測定値に基づいてエネルギー消費を概算で予測する手法が用いられていた上、工場を設計するためにエネルギー消費量をシミュレーション演算しようとすると多大な時間が必要となっていた。

### 【0004】

例えば、特許文献1では、サプライチェーンシミュレーションシステムが開示されている。

### 【0005】

#### 【特許文献1】

特開2002-145421号公報

### 【0006】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、当該公報に記載されているような一般的なシミュレーションを生産装置のシミュレーションに適用することは困難である。

### 【0007】

なぜなら、生産装置は、電力だけでなく、純水、排気といった複数種の用力によって稼働するからである。すなわち、一般的な家電製品であれば電力だけで稼働するため、電力消費量を計算し、シミュレーションすることは比較的容易であるが、生産装置の場合は複数種の用力のシミュレーションを行う必要があり、より複雑な処理が必要となる。

### 【0008】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、生産工程

等の所定の集計単位ごとのエネルギー消費量を、より効率的かつより正確に算出できるエネルギー評価支援システム、プログラム、情報記憶媒体およびエネルギー評価支援方法を提供することにある。

### 【0009】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係るエネルギー評価支援システムは、生産装置と、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置とを含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援システムであって、

ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む工場の設計要求を入力する入力手段と、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関するデータを示す用力供給装置データベースとを記憶する記憶手段と、

前記設計要求に応じて、前記生産装置データベースと、前記基礎設備データベースとに基づき、装置ごとおよび用力種別ごとにエネルギー消費量を演算する処理手段と、

当該処理手段によって演算されたエネルギー消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力手段と、

を含み、

前記処理手段は、

前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、当該生産装置が必要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、

当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し、当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、

前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算することを特徴とする。

### 【0010】

また、本発明に係るプログラムは、コンピュータを、生産装置、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置を含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援システムとして機能させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む工場の設計要求を入力する入力手段と、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関するデータを示す用力供給装置データベースとを記憶する記憶手段と、

前記設計要求に応じて、前記生産装置データベースと、前記基礎設備データベースとに基づき、装置ごとおよび用力種別ごとにエネルギー消費量を演算する処理手段と、

当該処理手段によって演算されたエネルギー消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力手段として機能させ、

前記処理手段は、

前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、当該生産装置が必要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、

当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し、当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、

前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算することを特徴とする。

#### 【0011】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータを、生産装置、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置を含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援システムとして機能させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶した情報記憶媒体であって、

コンピュータを、  
ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む工場の設計要求を入力する入力手段と、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関するデータを示す用力供給装置データベースとを記憶する記憶手段と、

前記設計要求に応じて、前記生産装置データベースと、前記基礎設備データベースとに基づき、装置ごとおよび用力種別ごとにエネルギー消費量を演算する処理手段と、

当該処理手段によって演算されたエネルギー消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力手段として機能させるためのプログラムを記憶し、

前記処理手段は、  
前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、当該生産装置が必要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、

当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し、当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、

前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算することを特徴とする。

### 【0012】

また、本発明に係るエネルギー評価支援方法は、生産装置、当該生産装置に用力を供給する用力供給装置を含む複数の装置を使用する工場で消費されるエネルギーをユーザーに提示するエネルギー評価支援方法であって、

前記生産装置に関するデータを示す生産装置データベースと、前記用力供給装置に関する用力供給装置データベースとを記憶し、

ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む設計要求を入力し、  
前記生産条件指定に応じて使用する前記生産装置を選択し、  
当該生産装置が必要とする用力使用量を用力種別ごとに演算し、  
当該用力種別ごとの用力使用量に基づき、使用する前記用力供給装置を選択し

当該用力供給装置が必要とするエネルギー消費量を用力種別ごとに演算し、前記用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の所定単位当たりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数を演算し、

当該エネルギー消費係数に基づき、エネルギー消費量を演算し、当該エネルギー消費量を所定の形式で出力することを特徴とする。

#### 【0013】

本発明によれば、エネルギー評価支援システム等は、用力供給装置のエネルギー消費量をエネルギー消費係数に変換することにより、生産装置の増減に伴う用力供給量の変化に応じてエネルギー消費量を効率的かつ正確に算出することができる。

#### 【0014】

また、前記エネルギー評価支援システム、前記プログラムおよび前記情報記憶媒体において、前記処理手段は、選択した複数の生産装置および複数の用力供給装置のうちエネルギー消費量が所定の基準値以上の装置があるかどうかを判定し、エネルギー消費量が所定の基準値以上の装置がある場合、当該装置に代えて別の装置を選択してもよい。

#### 【0015】

また、前記エネルギー評価支援方法において、選択した複数の生産装置および複数の用力供給装置のうちエネルギー消費量が所定の基準値以上の装置があるかどうかを判定し、エネルギー消費量が所定の基準値以上の装置がある場合、当該装置に代えて別の装置を選択してもよい。

#### 【0016】

これによれば、エネルギー評価支援システム等は、エネルギー消費が少ない装置で構成された工場等をユーザーに提示することができる。これにより、ユーザーは、設計段階で省エネルギー化を図ることができる。

#### 【0017】

また、前記エネルギー評価支援システム、前記プログラムおよび前記情報記憶

媒体において、前記設計要求は、工場の稼働時期を示す稼働時期指定を含み、  
前記処理手段は、当該稼働時期指定に応じてエネルギー消費量を補正演算してもよい。

#### 【0018】

また、前記エネルギー評価支援方法において、前記設計要求は、工場の稼働時期を示す稼働時期指定を含み、  
当該稼働時期指定に応じてエネルギー消費量を補正演算してもよい。

#### 【0019】

これによれば、エネルギー評価支援システム等は、工場の稼働時期に応じて補正演算を行うことにより、より正確なエネルギー消費量をユーザーに提示することができる。

#### 【0020】

また、前記エネルギー評価支援システム、前記プログラムおよび前記情報記憶媒体において、前記設計要求は、生産工程の規模に応じた集計単位の指定を示す集計単位指定と、出力形式を示す出力形式指定とを含み、

前記処理手段は、前記集計単位指定に応じた集計単位でエネルギー消費量を演算し、

前記出力手段は、前記出力形式指定に応じた出力形式でエネルギー消費量を出力してもよい。

#### 【0021】

また、前記エネルギー評価支援方法において、前記設計要求は、生産工程の規模に応じた集計単位の指定を示す集計単位指定と、出力形式を示す出力形式指定とを含み、

前記集計単位指定に応じた集計単位でエネルギー消費量を演算し、

前記出力形式指定に応じた出力形式でエネルギー消費量を出力してもよい。

#### 【0022】

これによれば、エネルギー評価支援システム等は、ユーザーの設計要求に応じて生産工程等の所定の集計単位ごとのエネルギー消費量を、ユーザーの所望の出力形式でユーザーに提示することができる。

**【0023】**

また、前記エネルギー評価支援システム、前記プログラムおよび前記情報記憶媒体において、前記エネルギー消費量は、電力消費量であって、

前記処理手段は、前記生産装置による電力消費量と、前記用力供給装置による電力消費量とを加算することにより、総電力消費量を演算してもよい。

**【0024】**

また、前記エネルギー評価支援方法において、前記エネルギー消費量は、電力消費量であって、

前記生産装置による電力消費量と、前記用力供給装置による電力消費量とを加算することにより、総電力消費量を演算してもよい。

**【0025】**

これによれば、エネルギー評価支援システム等は、エネルギー消費係数に基づき、総電力消費量を演算することにより、より正確に総電力消費量をユーザーに提示することができる。

**【0026】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明を、半導体の製造工場の設計を行うためのエネルギー評価支援システムに適用した場合を例に採り、図面を参照しつつ説明する。なお、以下に示す実施形態は、特許請求の範囲に記載された発明の内容を何ら限定するものではない。また、以下の実施形態に示す構成の全てが、特許請求の範囲に記載された発明の解決手段として必須であるとは限らない。

**【0027】****(システム全体の説明)**

本実施の形態では、種々の用力を1種類のエネルギー量（本実施例では電力消費量）に換算する換算係数を用いて工場の設計段階でエネルギー消費量のシミュレーションが可能なエネルギー評価支援システムを実現している。

**【0028】**

これにより、エネルギー評価支援システムは、ユーザーの種々の要求に応じて効率的かつ正確にエネルギー消費量をユーザーに提示することができる。

**【0029】**

次に、このような機能を実現するためのエネルギー評価支援システムの機能ブロックについて説明する。

**【0030】**

図1は、本実施形態の一例に係るエネルギー評価支援システム1の機能ブロック図である。

**【0031】**

エネルギー評価支援システム1は、ユーザーからの工場の設計要求等の入力情報を入力する入力部20と、種々のデータベースを記憶する記憶部40と、データベースに基づき、入力部20によって入力された設計要求に応じた総電力消費量を演算する処理部10と、処理部10によって演算された総電力消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力部30とを含んで構成されている。

**【0032】**

また、処理部10は、出力部30に出力させるための画像情報等を生成する情報生成部11と、入力部20からの入力情報の内容等を判定する判定部12と、記憶部40のデータを更新する更新部13とを含んで構成されている。

**【0033】**

また、記憶部40は、生産装置に関する情報を示す生産装置データベース41と、生産装置に用力を供給する用力供給装置に関する情報を示す用力供給装置データベース42等を記憶している。

**【0034】**

なお、本実施の形態では、エネルギー評価支援システム1を半導体製造工場のシミュレーションに適用している。この場合、生産装置としては、例えば、半導体の製造に直接関わる製造装置（より具体的には、例えば、ウエハー洗浄装置等）が該当する。また、この場合、用力供給装置としては、例えば、冷熱源機器（ターボ冷凍機等）、温熱源機器（重油焚き貫流ボイラー等）等が該当する。

**【0035】**

また、生産装置データベース41には、生産装置識別コード、1分当たりの電力消費量、1分当たりのメンテナンス電力消費量等が記憶されている。また、用

力供給装置データベース42には、用力供給装置識別コード、用力供給能力、1分当たりの電力消費量、1分当たりのメンテナンス電力消費量等が記憶されている。

#### 【0036】

なお、エネルギー評価支援システム1は、例えば、1台のPC (Personal Computer) に実装してもよいし、エネルギー評価支援システム1の各部を複数のPC等に分散して実装してもよい。例えば、PCに実装する場合、処理部10はCPU等、入力部20はキーボード、バーコードリーダー、音声入力装置、タッチパネル等、出力部30はビデオカード、液晶ディスプレイ、プリンター、プロジェクタ等、記憶部40はRAM、HDD等を用いて実現できる。

#### 【0037】

さらに、処理部10等としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶した情報記憶媒体50からプログラムを読み取って処理部10等の機能をコンピュータに実現させてもよい。

#### 【0038】

このような情報記憶媒体50としては、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、ROM、RAM、HDD等を適用でき、そのプログラムの読み取り方式は接触方式であっても、非接触方式であってもよい。

#### 【0039】

また、情報記憶媒体50に代えて、上述した各機能を実現するためのプログラム等を、伝送路を介してホスト装置等からダウンロードすることによって上述した処理部10等の機能を実現することも可能である。

#### 【0040】

(処理の流れの説明)

次に、処理部10等を用いた処理の流れについて説明する。

#### 【0041】

図2は、本実施形態の一例に係る電力消費量のシミュレーションの流れを示すフローチャートである。ここでは、工場の設計者が、新規に複数の生産装置と複数の用力供給装置を用いて工場を設計する場合の電力消費量のシミュレーション

処理の流れについて説明する。

#### 【0042】

工場の設計者は、データベースの利用に先立ってあらかじめ生産装置データベース41および用力供給装置データベース42を構築しておく。具体的には、工場の設計者は、生産装置や用力供給装置の設計値や実測値に基づいて生産管理システム1にデータを入力する。

#### 【0043】

ここで、出力部30が表示するデータ入力用の画像について説明する。

#### 【0044】

図3は、本実施形態の一例に係る生産装置に関するデータ入力用画像の模式図である。

#### 【0045】

生産装置に関するデータ入力用画像には種々の入力項目が設けられている。この項目としては、例えば、装置分類、生産装置識別情報、号機、生産装置のバージョン、装置分類、装置名称、装置メーカー、稼働率、付帯装置名称、付帯装置のバージョン、生産装置本体価格[¥]、付属品価格[¥]、1分当たり使用電力消費量[kwh/分]、1分当たり使用冷却水量[1/分]、時間指定メンテナンス項目、メンテナンス総作業時間、メンテナンス頻度、メンテナンス金額、時間指定品質確認レシピ名、品質確認枚数[枚]、品質確認時間[h]、品質確認金額[¥/回]、品質確認エネルギー[kwh/回]、時間指定品質管理項目、品質確認頻度[回/日]等が該当する。

#### 【0046】

なお、付帯装置とは、生産装置に付属する装置のことである。付帯装置としては、例えば、除害装置等が該当する。

#### 【0047】

更新部13は、ユーザーによって生産装置に関するデータ入力用画像で入力された入力情報に基づいて生産装置データベース41を更新する。

#### 【0048】

なお、用力供給装置についても、同様に、更新部13は、ユーザーによって用

力供給装置に関するデータ入力用画像で入力された入力情報に基づいて用力供給装置データベース42を更新する。

#### 【0049】

また、図4は、本実施形態の一例に係る生産処理に関するデータ入力用画像の模式図である。

#### 【0050】

生産処理に関する項目としては、例えば、棟名、装置ID、号機、バージョン、レシピ名、RPT(Raw Process Time)[分]、PIT(Part Interval Time)[分]、ロットサイズ[枚／ロット]、バッチサイズ[ロット／バッチ]、生産装置使用電力消費量[kwh／分]、生産装置使用冷却水量[1／分]、付帯装置使用電力消費量[kwh／分]、付帯装置使用冷却水量[1／分]、材料名、材料使用量[cc／枚]、枚数指定メンテナンス項目、総メンテナンス作業時間[h]、メンテナンス頻度[回／月]、メンテナンス金額[円／回]、枚数指定品質確認レシピ名、品質確認枚数[枚]、品質確認時間[h]、品質確認金額[円／回]、品質確認使用エネルギー[kwh／回]、枚数指定品質管理項目、品質管理頻度[回／枚]、使用レシピ名、使用枚数[枚]等が該当する。

#### 【0051】

なお、RPTとは、ウェハー1枚当たりの処理開始から処理終了までの時間のことである。また、PITとは、ウェハーを投入してから次のウェハーを投入するまでの時間間隔のことである。

#### 【0052】

更新部13は、RPT、PIT、1ロット当たりのウェハー枚数を示すロットサイズ、1処理当たりのロット数を示すバッチサイズを生産装置データベース41に記憶しておくことにより、複数の処理を直線的に行う場合だけでなく、複数の処理を並列して行う場合にも電力消費量を正確に演算することができる上、RPT等の生産条件が変更された場合であっても、容易に再演算を行うことができる。

#### 【0053】

また、図5は、本実施形態の一例に係る生産工程に関するデータ入力用画像の

模式図である。

#### 【0054】

生産工程に関する項目としては、例えば、製品タイプ、製品タイプのバージョン、工程順序、工程名、使用装置ID、使用レシピ名（使用生産条件名）、使用レシピバージョン等が該当する。

#### 【0055】

更新部13は、これらの生産工程に関する情報も生産装置データベース41に記憶しておく。

#### 【0056】

以上の手順により、更新部13は、生産装置データベース41に、生産装置に関する種々の情報（生産装置の必要な用力種別、必要用力量、生産能力、生産工程、生産工程順序等）を記憶し、用力供給装置データベース42に、用力供給装置に関する種々の情報（用力供給装置の必要な用力種別、必要用力量、用力供給能力等）を記憶する。

#### 【0057】

このように、生産装置データベース41、用力供給装置データベース42を構築しておくことにより、情報生成部11は、生産装置、生産工程等の種々の集計単位で集計することができ、生産工程順序が入れ替わったり、生産装置や用力供給装置を入れ替えた場合であっても、効率的にエネルギー消費量を再演算することが可能になる。

#### 【0058】

以上のように、入力部20は、ユーザーによる入力情報を入力し、更新部13は、当該入力情報に基づいて生産装置データベース41および用力供給装置データベース42を更新する（ステップS1）。

#### 【0059】

そして、データベースの構築後、設計者は、設計要求を行い、入力部20は、設計要求情報を入力する（ステップS2）。なお、設計要求には、生産条件の指定を示す生産条件指定のほか、工場の稼働時期を示す稼働時期指定、生産工程の規模に応じた集計単位の指定を示す集計単位指定、出力形式を示す出力形式指定

のうちの少なくとも1つの指定が含まれる。

#### 【0060】

また、ここで、生産条件としては、例えば、生産対象、生産量等が該当する。また、集計単位としては、例えば、装置単位、装置種単位、工程単位、用力単位、工場単位等が該当する。また、出力形式としては、例えば、グラフ形式、表形式、画像出力形式、音声出力形式、印刷形式等が該当する。

#### 【0061】

判定部12は、設計要求の内容を判定し、生産装置データベース41に基づき、適用する複数の生産装置を選択する（ステップS3）。

#### 【0062】

そして、情報生成部11は、判定部12によって選択された生産装置の用力を用力種別ごとに集計する（ステップS4）。

#### 【0063】

そして、判定部12は、用力供給装置データベース42に基づき、当該集計値に応じて用力の要求を満たす用力供給装置を選択する（ステップS5）。

#### 【0064】

そして、情報生成部11は、判定部12によって選択された用力供給装置の電力消費量を演算する（ステップS6）。

#### 【0065】

この結果、情報生成部11は、例えば、図9に示すように、用力種別ごとの電力消費量を求めることができる。また、情報生成部11は、これらの電力消費量を連結することにより、図6に示すような総電力消費量を求めることができる。

#### 【0066】

そして、情報生成部11は、用力供給装置の用力種別ごとのエネルギー消費量に基づき、当該用力供給装置の用力供給量の1単位あたりのエネルギー消費量を示すエネルギー消費係数の1種である電力消費係数を演算する（ステップS7）。

。

#### 【0067】

ここで、電力消費係数の具体的な計算方法について、排気の電力消費係数を求

める場合を例に採り、説明する。例えば、半導体製造工場では、生産装置の冷却、クリーンルームの加圧のための外気取り込みによる冷却、排気排出分空気の補充のための外気取り込みによる冷却、純水原水冷却、建物伝熱分の冷却、人体発熱分冷却、照明発熱分冷却、クリーン環境維持用ファンフィルタユニット発熱分冷却等が必要である。これらの冷却のための冷却量の集計値が、3000000 kcal/hである場合、この冷却量を供給可能なターボ冷凍機を選択してターボ冷凍機の電力消費量が800kWとなった。また、例えば、すべての生産装置で必要となる排気量集計値から当該排気量を供給可能なシロッコファンを選択してシロッコファンの電力消費量が50kWとなった。他の用力についても同様に電力消費量を求める。

#### 【0068】

そして、用力種別ごとに負荷割合を決定する。例えば、冷却に関しては、冷却量の集計値に対して、排気排出分空気の補充のための外気取り込みによる冷却量が占める割合が8%の場合、冷却での排気用電力消費は、 $800 \text{ kW} * 24 \text{ 時間} * 365 \text{ 日} * 8\% = 560640 \text{ kWh/年}$ となる。なお、実際には、温度によって冷却に必要となる電力消費量は変動するが、説明を簡単にするため、ここでは考慮していない。

#### 【0069】

このようにして排気に関してすべての電力消費量を集計する。例えば、排気に関する電力消費量=排気用電力消費量 $438000 \text{ kW h/年}$ +冷却分電力消費量 $560640 \text{ kW h/年}$ +温熱源分電力消費量 $54000 \text{ kW h/年} = 1052640 \text{ kW h/年}$ となったものと仮定する。また、総排気量= $50000 \text{ m}^3/\text{時} = 43800000 \text{ m}^3/\text{年}$ であるものと仮定する。

#### 【0070】

この場合、電力消費係数= $1052640 / 43800000 = 0.002 \text{ kW h/m}^3$ である。情報生成部11は、この電力消費係数に必要な排気量を掛けることにより、電力消費量を即座に求めることができる。

#### 【0071】

そして、判定部12は、電力消費量の分析を行い（ステップS8）、調整対象

の電力消費量が所定の基準（例えば、電力消費量が基準値未満等）を満たすかどうかを判定する（ステップS9）。

#### 【0072】

図6は、本実施形態の一例に係る総電力消費量を示す画像の模式図である。また、図7は、本実施形態の一例に係る生産装置種別ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。また、図8は、本実施形態の一例に係る生産装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。また、図9は、本実施形態の一例に係る用力供給装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。

#### 【0073】

例えば、生産装置ごとの用力種別（例えば、放熱、排気等）ごとの電力消費量は図8に示すようになっており、生産装置種別ごとに集計すると図7に示すようになる。情報生成部11は、これらの集計値を用力種別ごとに集計することにより、どの用力がどの程度必要なのか把握することができる。

#### 【0074】

図10は、本実施形態の一例に係る装置種別ごとの総電力消費量を、総電力消費量順に並べ替えた状態の画像の模式図である。

#### 【0075】

例えば、調整対象が冷熱源機器、純水・排水プラント、ファン設備であって、用力供給装置の年間電力消費量が2000MW h以上の場合は基準を満たさないという設定である場合、図9に示す例では、冷熱源機器、純水・排水プラント、ファン設備がこの基準を満たしていないため、判定部12は、冷熱源機器、純水・排水プラント、ファン設備を別の用力供給装置に変更する。

#### 【0076】

また、生産装置については、総電力消費量の上位3種の装置について支配的となっている用力について電力消費量の削減を行う設定となっている場合、判定部12は、C装置種、D装置種について電力消費量を削減し、J装置種については純水を削減するように装置を選択する。

#### 【0077】

このようにして判定部12は、適用する装置を変更する。なお、このような設

定は、更新部13が、ユーザーによる設定に関する入力情報に基づいて基準判定用データとして記憶部40に記憶している。判定部12は、当該基準判定用データに基づいて基準を満たすかどうかを判定する。

#### 【0078】

図11は、本実施形態の一例に係る装置変更後の用力供給装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。図12は、本実施形態の一例に係る装置変更後の総電力消費量を示す画像の模式図である。また、図13は、本実施形態の一例に係る装置変更後の生産装置種別ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。また、図14は、本実施形態の一例に係る装置変更後の生産装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。

#### 【0079】

図9と図11、図6と図12、図7と図13、図8と図14をそれぞれ比較すればわかるように、判定部12は、適用する装置を変更することによって総電力消費量等を削減することができている。

#### 【0080】

このようにして所定の基準を満たさない場合、判定部12等は、生産装置の選択（ステップS3）～判定（ステップS9）までの処理を繰り返し実行する。

#### 【0081】

また、所定の基準を満たすようになった場合、出力部30は、集計単位指定による生産工程の規模に応じた集計単位で、出力形式指定に応じた出力形式で電力消費量を示す画像を表示する（ステップS10）。

#### 【0082】

以上のように、本実施形態によれば、エネルギー評価支援システム1は、用力供給装置のエネルギー消費量をエネルギー消費係数に変換することにより、生産装置の増減に伴う用力供給量の変化に応じてエネルギー消費量を効率的かつ正確に算出することができる。

#### 【0083】

また、エネルギー評価支援システム1は、選択した複数の生産装置および複数の用力供給装置のうちエネルギー消費量が所定の基準値以上の装置があるかどうか

かを判定し、エネルギー消費量が所定の基準値以上の装置がある場合、当該装置に代えて別の装置を選択することにより、エネルギー消費が少ない装置で構成された工場等をユーザーに提示することができる。

#### 【0084】

これにより、ユーザーは、設計段階で省エネルギー化を図ることができ、設計段階で工場設計、生産ライン設計、生産処理設計の最適化を短時間に行うことができる。また、ユーザーが生産条件等を変更した場合であっても、エネルギー評価支援システム1が図6等の分析結果を示す画像を短時間で表示することが可能であるため、ユーザーは、工場設計のシミュレーションを短時間で行うことができる。

#### 【0085】

また、エネルギー評価支援システム1は、集計単位指定に応じた集計単位でエネルギー消費量を演算し、出力形式指定に応じた出力形式でエネルギー消費量を出力することにより、ユーザーの設計要求に応じて生産工程等の所定の集計単位ごとのエネルギー消費量を、ユーザーの所望の出力形式でユーザーに提示することができる。

#### 【0086】

(変形例)

以上、本発明を適用した好適な実施の形態について説明してきたが、本発明の適用は上述した実施例に限定されない。

#### 【0087】

例えば、上述した実施例では、説明の簡略化のため季節変動等に伴う温度等の変化は考慮していないが、情報生成部11は、工場の稼働時期を示す稼働時期指定に応じてエネルギー消費量を補正演算してもよい。

#### 【0088】

これによれば、エネルギー評価支援システム1は、季節変動を考慮した電力消費量等を正確に演算することができ、より正確なエネルギー消費量をユーザーに提示することができる。

#### 【0089】



また、上述した実施例では、基準を満たしていない場合、判定部12が自動的に装置を選択したが、出力部30が図6～図14等の分析結果を示す画像を表示し、ユーザーに装置を選択させてもよい。

#### 【0090】

また、エネルギー評価支援システム1は、上述した画像において、種々の項目をキーとして並べ替えたり、データのファイル入出を行ったりしてもよい。

#### 【0091】

また、エネルギー評価支援システム1は、生産装置と用力供給装置だけでなく、照明設備等の付隨的な装置でのエネルギー消費量も考慮して全体のエネルギー消費量を演算してもよい。

#### 【0092】

さらに、上述した実施例では、エネルギー評価支援システム1は、エネルギーとして、電力消費量を演算したが、例えば、火力量等のエネルギー、電力消費量を換算した費用等を演算してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態の一例に係るエネルギー評価支援システムの機能ブロック図である。

【図2】 本実施形態の一例に係る電力消費量のシミュレーションの流れを示すフローチャートである。

【図3】 本実施形態の一例に係る生産装置に関するデータ入力用画像の模式図である。

【図4】 本実施形態の一例に係る生産処理に関するデータ入力用画像の模式図である。

【図5】 本実施形態の一例に係る生産工程に関するデータ入力用画像の模式図である。

【図6】 本実施形態の一例に係る総電力消費量を示す画像の模式図である。

【図7】 本実施形態の一例に係る生産装置種別ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。



【図8】 本実施形態の一例に係る生産装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。

【図9】 本実施形態の一例に係る用力供給装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。

【図10】 本実施形態の一例に係る装置種別ごとの総電力消費量を、総電力消費量順に並べ替えた状態の画像の模式図である。

【図11】 本実施形態の一例に係る装置変更後の用力供給装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。

【図12】 本実施形態の一例に係る装置変更後の総電力消費量を示す画像の模式図である。

【図13】 本実施形態の一例に係る装置変更後の生産装置種別ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。

【図14】 本実施形態の一例に係る装置変更後の生産装置ごとの総電力消費量を示す画像の模式図である。

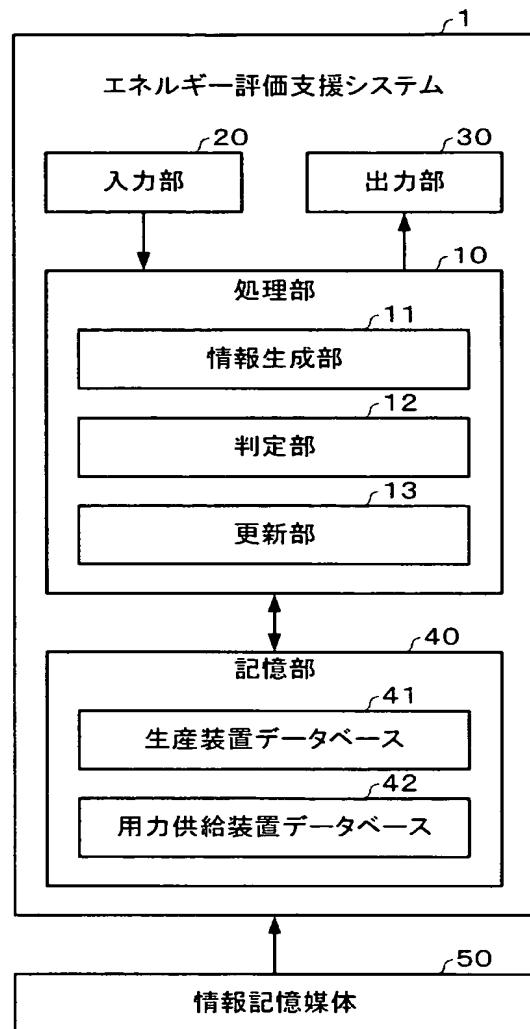
【符号の説明】

- 1 エネルギー評価支援システム、10 処理部、20 入力部、30 出力部、40 記憶部、41 生産装置データベース、42 用力供給装置データベース、50 情報記憶媒体

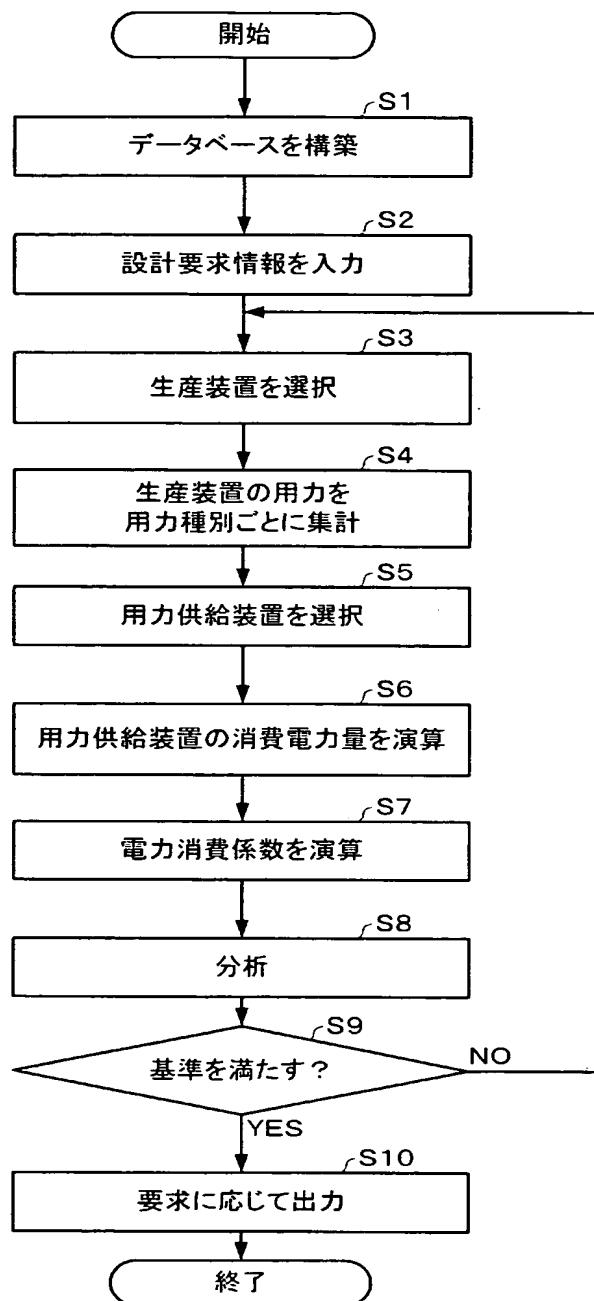
【書類名】

図面

【図 1】



【図2】



【図3】

データ入力(生産装置)															
<input type="checkbox"/> 新規	<input type="checkbox"/> 槽製	<input type="checkbox"/> 削除	<input type="checkbox"/> 前へ	<input type="checkbox"/> 次へ	<input type="checkbox"/> 検索	<input type="checkbox"/> 装置ID	<input type="checkbox"/> 印刷	<input type="checkbox"/> データ入力	<input type="checkbox"/> データ出力	<input type="checkbox"/> コスト	<input type="checkbox"/> エネルギー	<input type="checkbox"/> メイン			
<b>基礎データ</b>															
装置分類/名称/メーカー		消耗品・メンテナンスコスト													
<input type="checkbox"/> ION	<input type="checkbox"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> E	本体系		項目 頻度[ヶ月毎] メンテナンス		金額[¥/回]		項目 頻度[ヶ月毎] 使用レシピ		本体系		項目 頻度[ヶ月毎] 使用レシピ			
稼働率		<input type="checkbox"/> 1.00		<input type="checkbox"/> 時間指定1		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 時間指定2		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
故障率		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
<b>用力使用量</b>															
待機中		本体系		付帯A		付帯B		項目 時間指定1		時間指定2		項目 時間指定1			
電力[kW]	<input type="checkbox"/> 10.0	<input type="checkbox"/> 0.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 時間指定1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 時間指定2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
冷却水[ℓ/min]	<input type="checkbox"/> 400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>イニシャルデータ</b>															
付帯データ		価格[¥]		¥200,000,000		付属総額[¥]		¥200,000,000		名称		バージョン		上位接続台数	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> G1		<input type="checkbox"/> 1		<input type="checkbox"/> 3	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 付帯A		<input type="checkbox"/> 付帯B		<input type="checkbox"/>	
<b>証明書</b>															
出証特 2003-3100564															

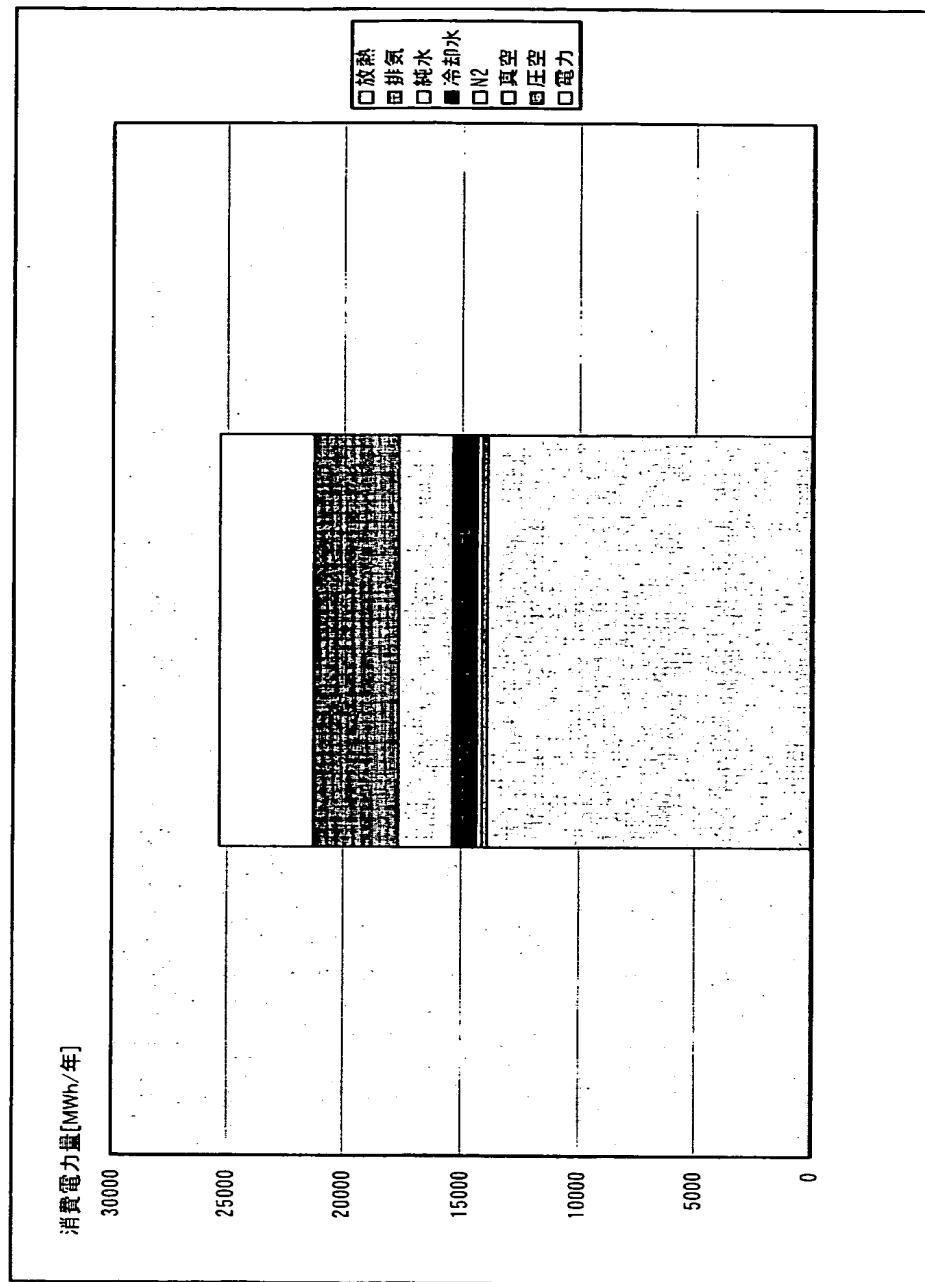
【図 4】

データ入力(生産処理)			
<input type="button" value="新規"/>	<input type="button" value="複製"/>		
<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="前へ"/>		
<input type="button" value="次へ"/>	<input type="button" value="検索"/>		
<input type="button" value="装置ID"/>	<input type="button" value="検索"/>		
<input type="button" value="装置ID"/>	<input type="button" value="印刷"/>		
<input type="button" value="データ入力"/>	<input type="button" value="データ出力"/>		
<input type="button" value="コスト"/>	<input type="button" value="エネルギー"/>		
<input type="button" value="メイン"/>			
基礎データ			
棟名	A棟		
装置ID/号機(バージョン)	0009 / 201 (1.1)		
レシピ名(バージョン)	301 (2)		
エネルギー			
Raw Process Time [min]	<input type="text"/>		
Lot Size [wf/lot]	<input type="text"/>		
Process Interval Time [min]	<input type="text"/>		
Batch Size [lot/bat]	<input type="text"/>		
消耗品・メンテナンスコスト			
本体系	項目	頻度	メンテナンス
枚数指定1	クロス交換	500	￥90,000
枚数指定2	フランジ交換	700	￥30,000
:	:	:	:
品質確認コスト			
枚数指定1	項目	頻度	使用レシピ
枚数指定2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
:	:	:	:
用力使用量			
処理中	材料使用量	処理中	
本体系	付帯A	付帯B	種別
電力[kw]	5.0	0.5	使用量
冷却水[1/min]	4.0		[cc/枚]
			P1 350
			材料1
			P2 300
			材料2
:	:	:	:

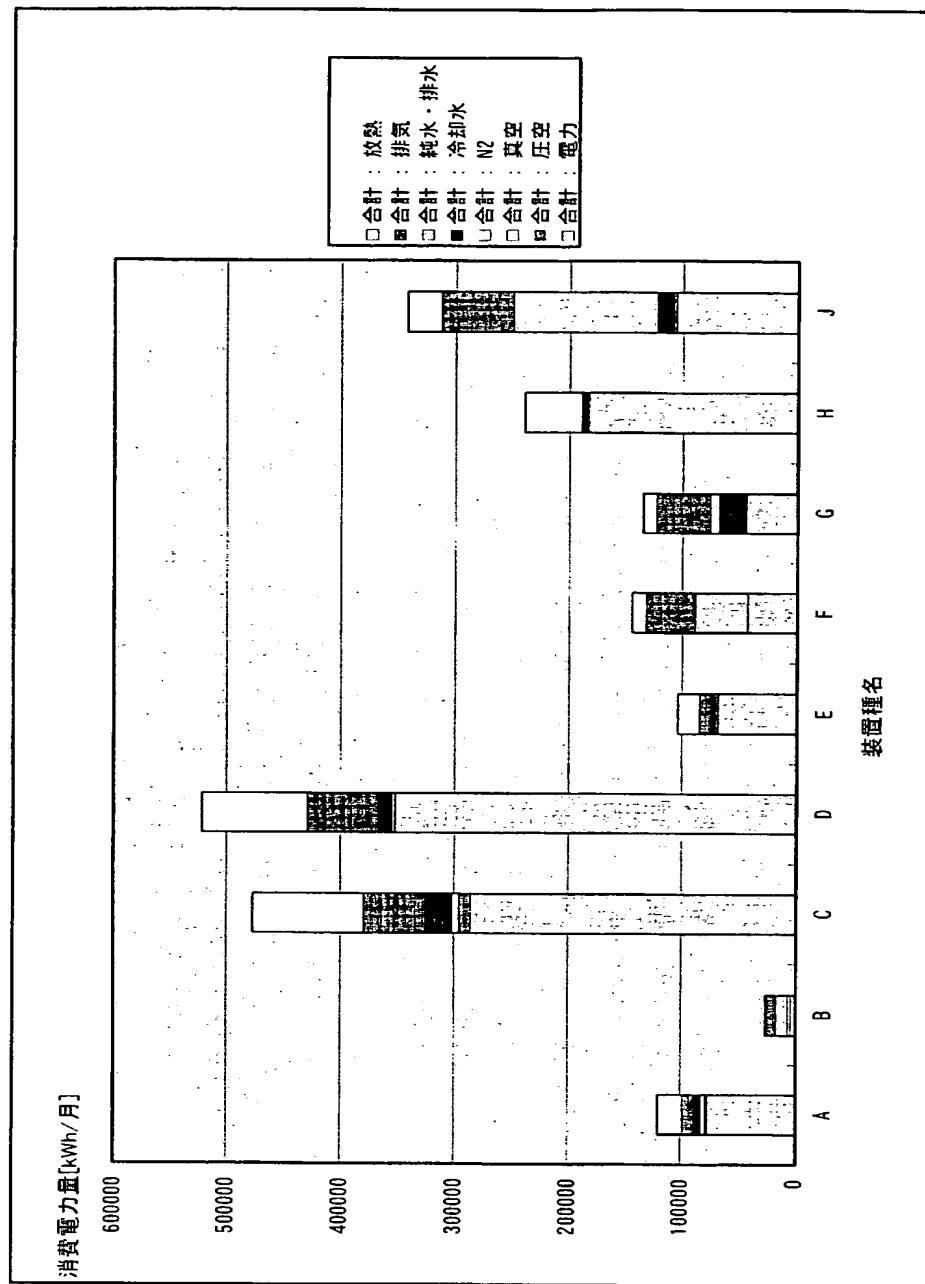
【図 5】

データ入力(生産工程)						
新規		複製	削除	前へ	次へ	検索
データ入力		データ出力	コスト	エネルギー	メイン	
製品タイプ1	バージョン	製品タイプ2	バージョン	工順	工程名1	工程名2
M1	(5)	T931	(11)	1	P1 ウエハ洗浄	0001 R1
M1	(11)	T931	(18)	2	P1 ライトエッチ	0002 R2
:	:	:	:	:	:	:

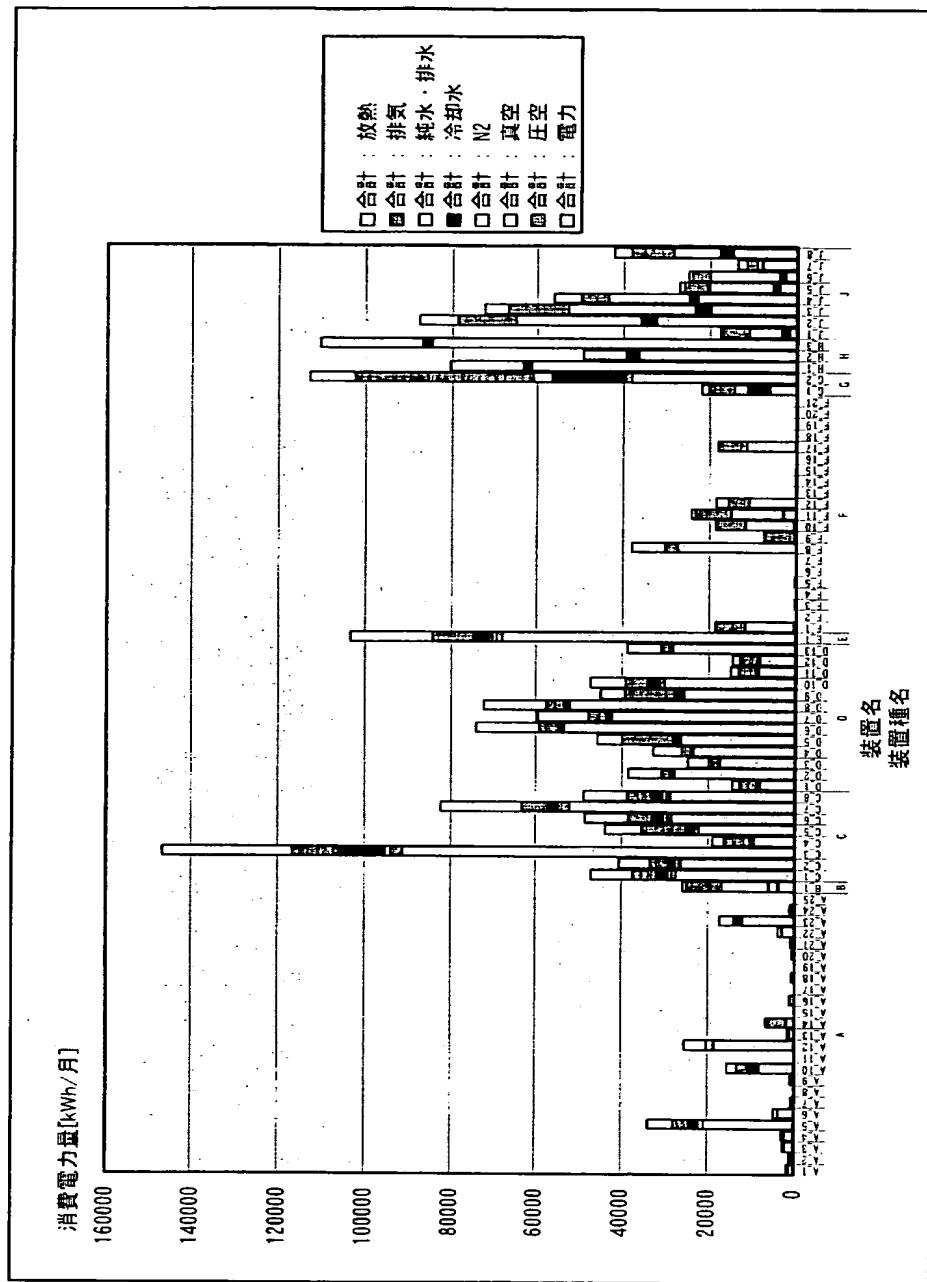
【図6】



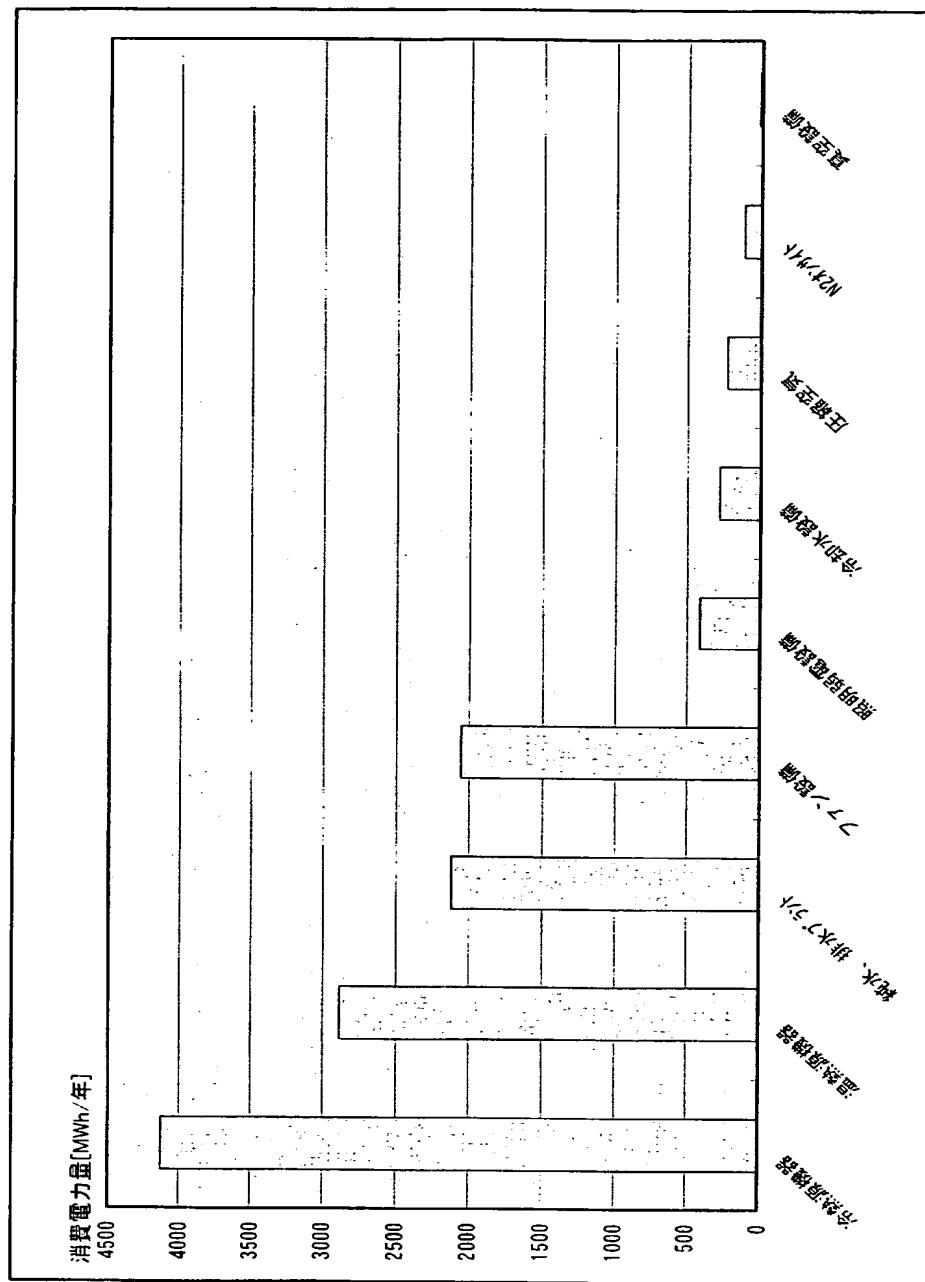
【図 7】



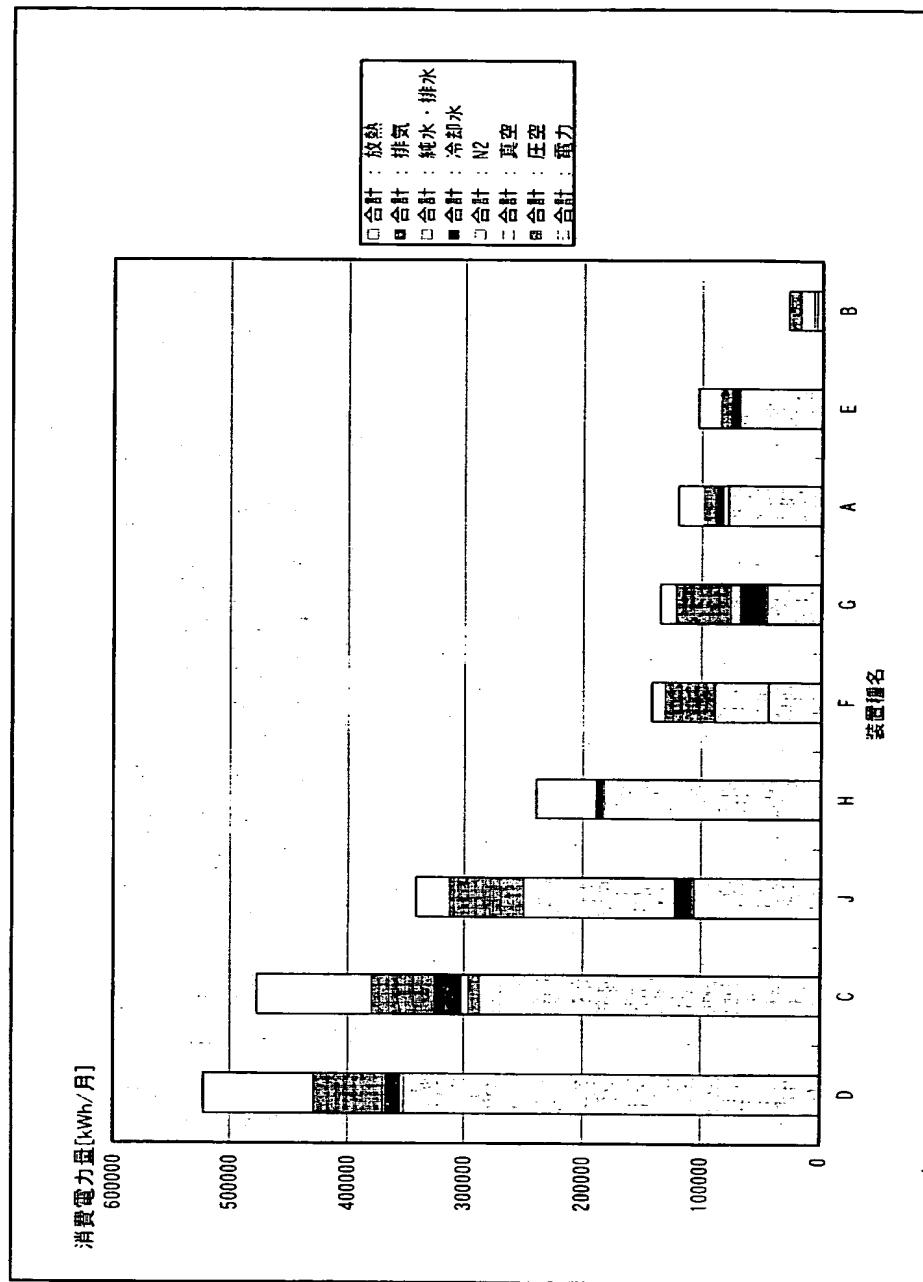
【図 8】



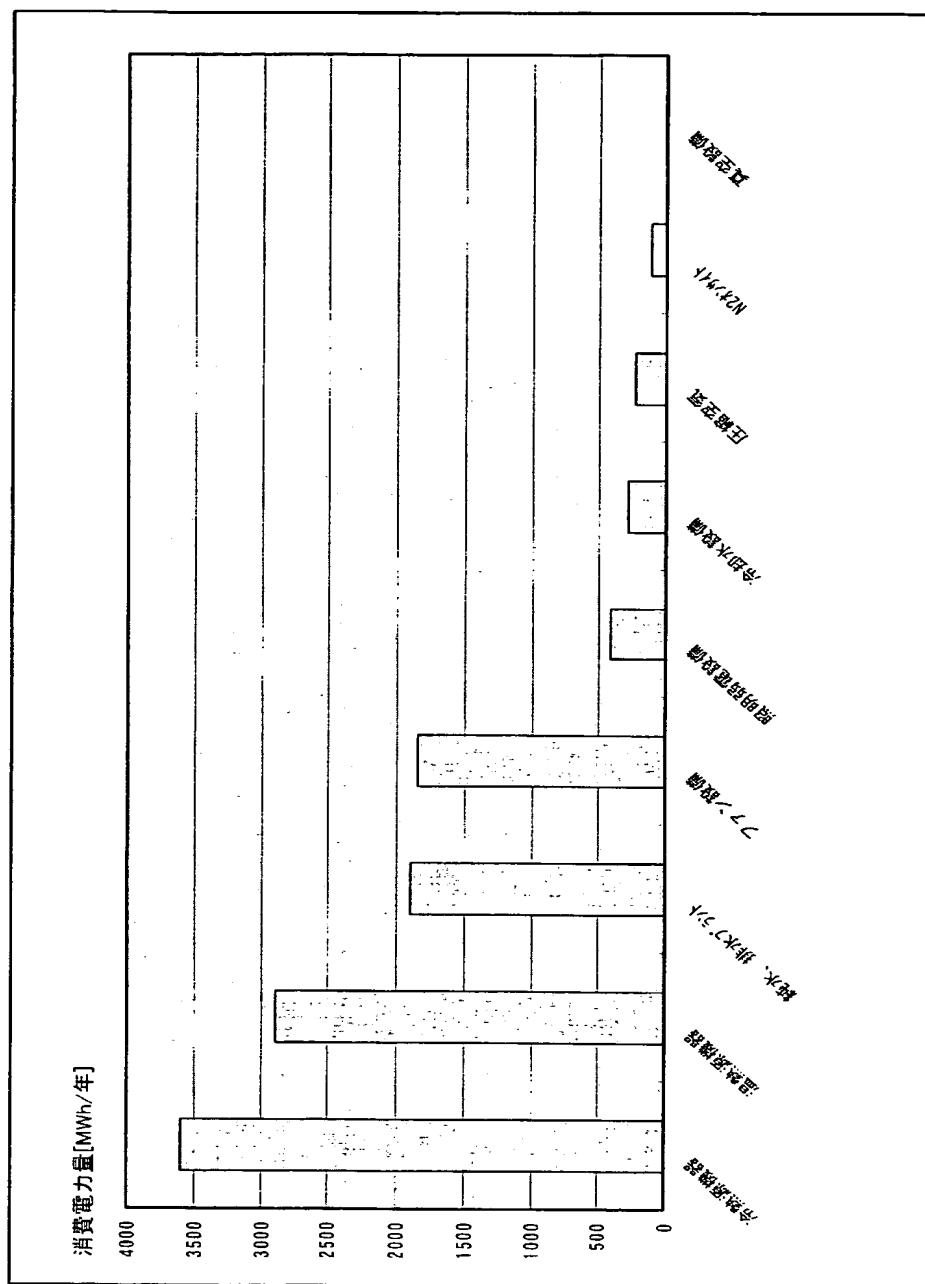
【図9】



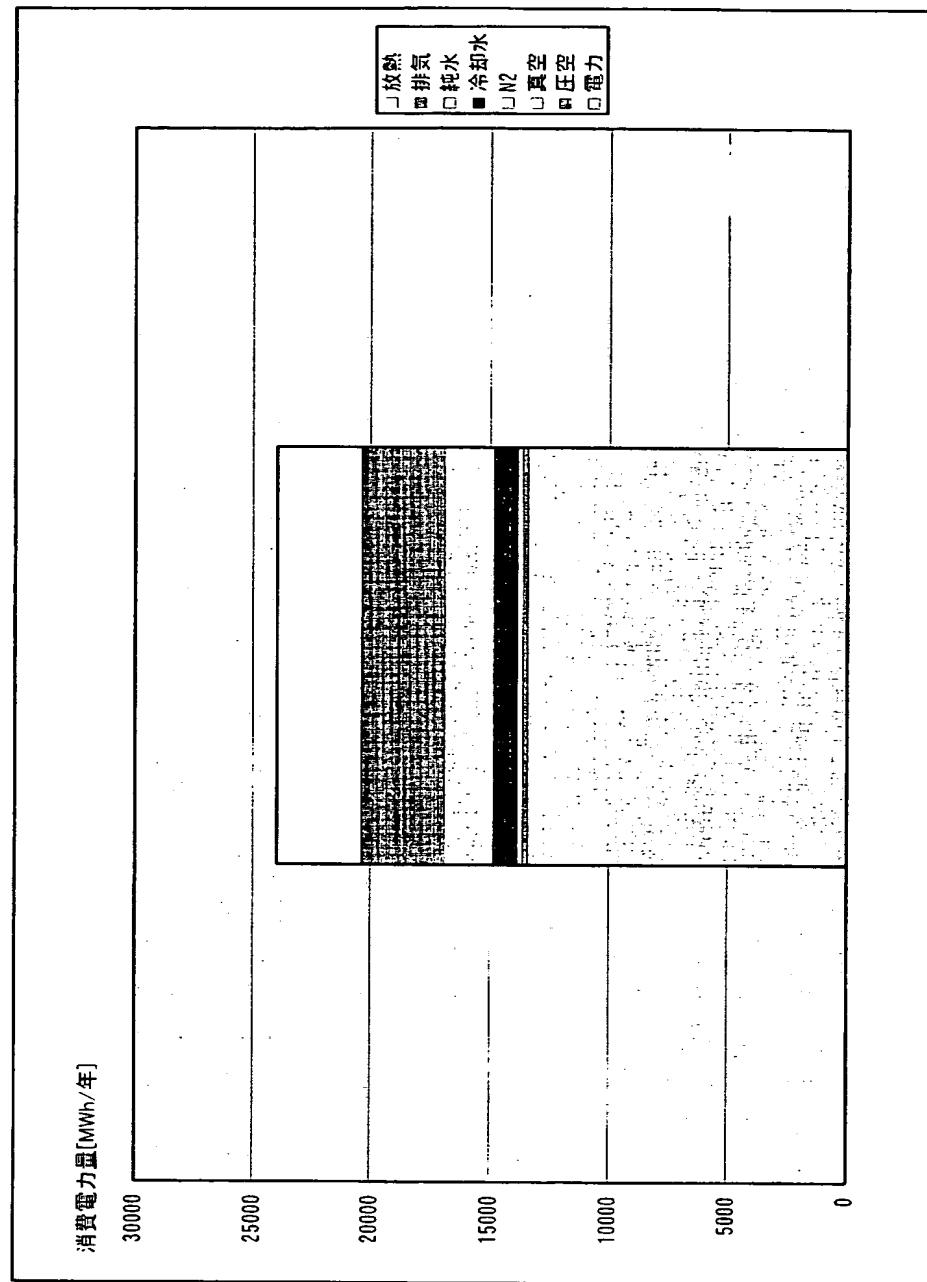
【図 10】



【図 1 1】



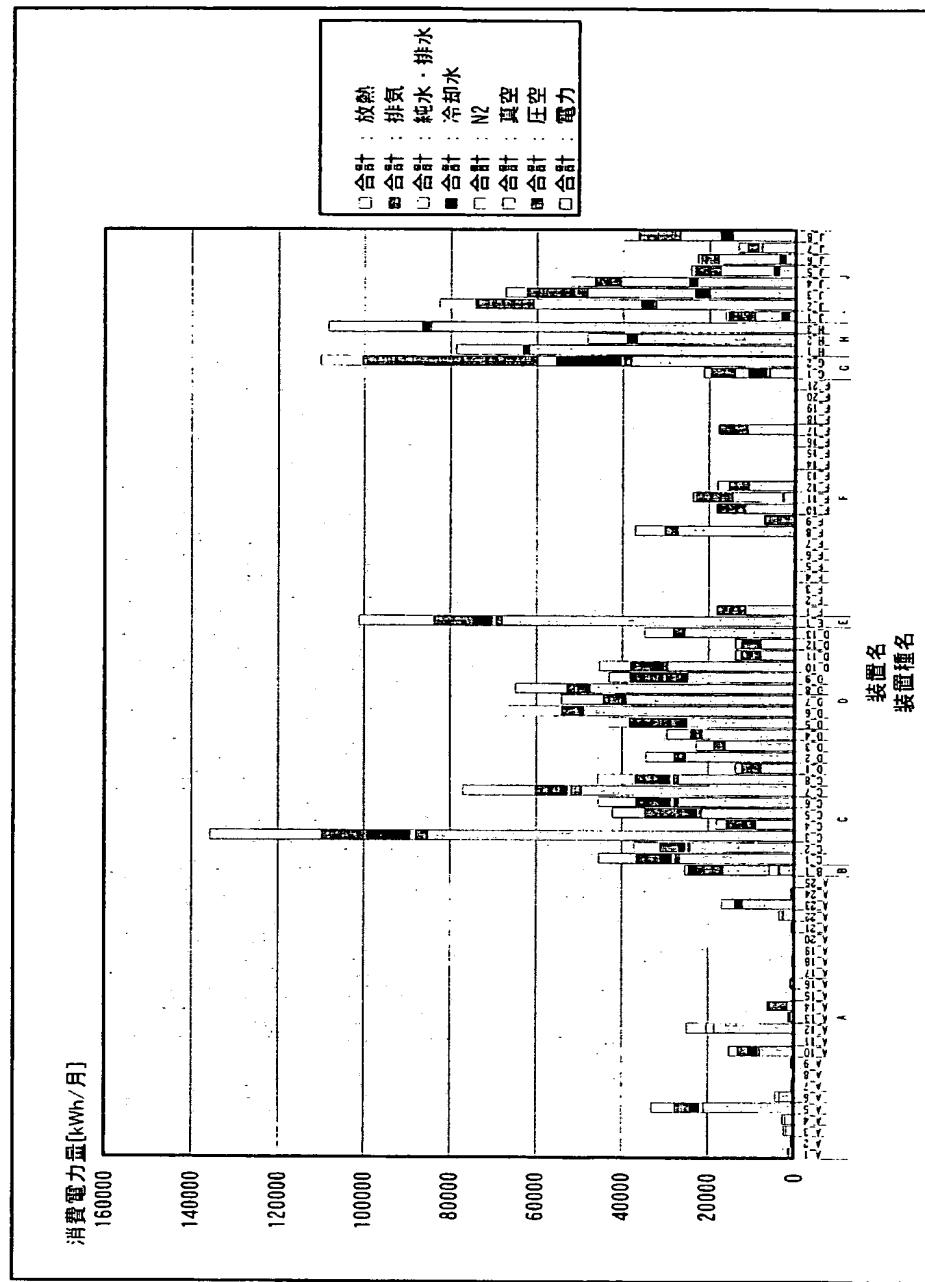
【図12】



【図13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生産工程等の所定の処理単位ごとの電力消費量を、より効率的かつより正確に算出できるエネルギー評価支援システム、プログラム、情報記憶媒体およびエネルギー評価支援方法を提供すること。

【解決手段】 ユーザーからの生産条件の指定を示す生産条件指定を含む工場の設計要求を入力する入力部20と、生産装置に関するデータを示す生産装置データベース41と、用力供給装置に関するデータを示す用力供給装置データベース42とを記憶する記憶部40と、ユーザーからの工場の設計要求に応じて、生産装置データベース41と、用力供給装置データベース42に基づき、装置ごとおよび用力種別ごとにエネルギー消費量を演算する処理部10と、処理部10によって演算されたエネルギー消費量を所定の形式でユーザーに提示する出力部30とを含んでエネルギー評価支援システム1を構成する。

【選択図】 図1

特願 2003-066966

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社